

INVENTOR-INFORMATION:

COUNTRY  
N/A

NAME  
HOSIDEN CORP

COUNTRY  
N/A

APPL-DATE: November 22, 2001

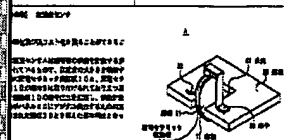
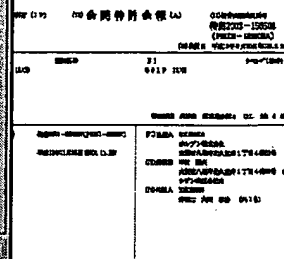
INT-CL (IPC): G01P015/09

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an accelerometer which can be miniaturized and whose costs can be lowered.

SOLUTION: The accelerometer A which is used for a pedometer used to count the number of steps of its carrier is constituted fundamentally so as to be provided with a disklike piezoelectric ceramic diaphragm 10 used to detect the magnitude of an acceleration and a substrate 20 to which the diaphragm 10 is attached longitudinally, which processes a signal output of the diaphragm 10 and on which a circuit 30 used to digitally display a number-of- steps counted result on a liquid crystal display panel is mounted.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-156508

(P2003-156508A)

(43) 公開日 平成15年5月30日 (2003.5.30)

(51) Int. Cl.

G 0 1 P 15/09

識別記号

F I

G 0 1 P 15/09

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-358297(P2001-358297)

(22) 出願日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

(71) 出願人 000194918

ホシデン株式会社

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号

(72) 発明者 中村 義夫

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号 ホ

シデン株式会社内

(74) 代理人 100085936

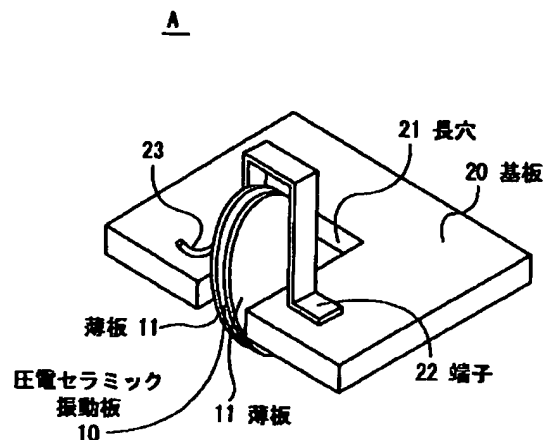
弁理士 大西 孝治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 加速度センサ

(57) 【要約】

【目的】 小型化及び低コスト化を図ることができるようにする。

【構成】 加速度センサAは携帯者の歩数を計数する歩数計に使用されているもので、加速度の大きさを検知するディスク状の圧電セラミック振動板10と、圧電セラミック振動板10が縦向きに取り付けられており且つ圧電セラミック振動板10の信号出力を処理し、歩数計数結果を液晶表示パネル20にデジタル表示するための回路30が実装された基板20とを備えた基本構成となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加速度の大きさを検知するディスク状の圧電セラミック振動板と、前記圧電セラミック振動板が縦向きに取り付けられており且つ当該圧電セラミック振動板の出力信号を処理する回路が実装された基板とを具備したことを特徴とする加速度センサ。

【請求項2】 請求項1記載の加速度センサにおいて、前記圧電セラミック振動板は、その両面が遮光性及び断熱性に優れた素材からなる薄板で覆われていることを特徴とする加速度センサ。

【請求項3】 請求項1又は2記載の加速度センサにおいて、前記基板は、その面上に前記圧電セラミック振動板の直径程度の長さを有した長穴が形成されており、当該長穴の周辺には、当該圧電セラミック振動板の出力の一方を前記回路に電気接続するとともに当該圧電セラミック振動板を前記長穴に挿入された状態で支持するための端子が設けられていることを特徴とする加速度センサ。

【請求項4】 請求項1、2又は3記載の加速度センサにおいて、互いに異なるn個の方向の加速度の大きさを各々検知するために、前記基板にn個の前記圧電セラミック振動板が当該方向に向けて各々配設されていることを特徴とする加速度センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は例えば歩数計のような運動系測定器等に使用される加速度センサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の歩数計には加速度センサとして図5に示すような圧電素子が用いられていることが多い。図中101は圧電セラミック板、102はクッション材、103は振動板、104はリード線である。

【0003】圧電セラミック板101に取り付けられた振動板102に外力が作用すると、クッション材102、102に挟まれた圧電セラミック板101が歪み、このとき発生する起電力をリード線104を通じて出力するようになっている。このような圧電素子については同素子の出力信号を処理する回路が実装された基板上に取り付けられるのが一般的である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例による場合、圧電素子が細長い形状であり基板実装部品に比べて大きいことから、大きな基板が必要不可欠となり、全体の小型化を図ることが困難という問題がある。また、圧電セラミック板101に振動板102を貼り付ける加工を慎重にしないと、加速度センサとしての性能にバラツキが生じることから、圧電素子の部品コストだけでなく加工コストも高くなっており、全体の低コスト化を図ることが困難という問題もある。

【0005】本発明は上記背景の下で創作されたもので

あり、その目的とするところは、小型化及び低コスト化を図ることが可能な加速度センサを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る加速度センサは、加速度の大きさを検知するディスク状の圧電セラミック振動板と、前記圧電セラミック振動板が略垂直方向に取り付けられており且つ少なくとも当該圧電セラミック振動板の検知結果を処理する回路が実装された基板とを備えた構成となっている。

【0007】より好ましくは、前記圧電セラミック振動板は、その両面が遮光性及び断熱性に優れた素材からなる薄板で覆うようにすることが望ましい。また、前記基板は、その面上に前記圧電セラミック振動板の直径程度の長さを有した長穴が形成されており、当該長穴の周辺には、当該圧電セラミック振動板の出力の一方を前記回路に電気接続するとともに当該圧電振動板を前記長穴に挿入された状態で支持するための端子を設けるようにすることが望ましい。

【0008】更に、互いに異なるn個の方向の加速度の大きさを各々検知するために、前記基板にn個の前記圧電セラミック振動板を当該方向に向けて各々配設するようにすることが望ましい。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は加速度センサの一部省略斜視図、図2は同加速度センサを内蔵した歩数計の分解斜視図、図3は同歩数計のブロック図、図4は加速度センサの変形例を説明するための模式図である。

【0010】ここに掲げる加速度センサAは携帯者の歩数を計数する歩数計に使用されているもので、図1に示すように加速度の大きさを検知するディスク状の圧電セラミック振動板10と、圧電セラミック振動板10が縦向きに取り付けられており且つ圧電セラミック振動板10の信号出力を処理し、歩数計数結果を液晶表示パネル20にデジタル表示するための回路30（図1中省略）が実装された基板20とを備えた基本構成となっている。このような加速度センサAは図2に示すように歩数計の液晶表示パネル20とともに上ケース50及び下ケース60に収納されている。

【0011】圧電セラミック振動板10については電子ブザー等に汎用されている安価な市販品を用いている。これは、厚み方向に分極された圧電セラミック薄板と薄い真鍮板とを貼り付けた構造となっている。即ち、外部から衝撃が加えられると、圧電セラミック薄板が歪み、歪みの程度に比例した起電力が生じ、これを加速度の大きさの検知結果として出力するようになっている。

【0012】圧電セラミック振動板10の両面は図1に示すように遮光性及び断熱性に優れた素材からなる薄板11で覆われている。ここでは薄板11については発泡

ウレタンを用いており、圧電セラミック振動板10の両面に貼り付けている。このような薄板11が必要になるのは、圧電セラミック振動板10の出力レベルは微小であり、これを高ゲインアンプ31(図2中参照)で増幅していることから、圧電セラミック振動板10の周りの光輝度や温度等が僅かに変化しても、これが大きなノイズとして現われ、これを防止するためである。

【0013】基板20の面上には圧電セラミック振動板10の直径程度の長さを有した長穴21(ここでは切り欠き)が形成されている。長穴21の周辺には、圧電セラミック振動板10の出力の一方を回路30に電気接続するとともに圧電セラミック振動板10を長穴21に挿入した状態で支持するための端子22が設けられている。

【0014】端子22は長尺状の金属板を折り曲げて作成したものであり、先端部については半田付けや溶接等により圧電セラミック振動板10の外面に接続されている一方、後端部については基板20の面上に形成されたパターン配線に半田付けで接続されている。このような端子22により圧電セラミック振動板10が長穴21に挿入された状態で上から吊り下げる形で固定されている。

【0015】なお、圧電セラミック振動板10の出力の他方と回路30との電気接続についてはリード線23が用いられている。リード線23の端部と圧電セラミック振動板10の面上とは半田付けをしているが、この際、薄板11が邪魔になることから、その一部を切り欠いている。この点は端子22の先端部と圧電セラミック振動板10の外面との間の半田付け等についても同様である。

【0016】基板20に実装された回路30は図3に示す通りとなっている。即ち、圧電セラミック振動板10から出力された信号を高ゲインアンプ31により増幅した後、1チップマイコン32に導いてA/D変換を行う。そして、1チップマイコン32において加速度の変化に基づいて携帯者の歩数を計数し、当該計数結果をデジタルで表示するための信号に変換し、これを液晶表示パネル20に出力するようになっている。

【0017】以上のように構成された加速度センサAによる場合、ディスク状の圧電セラミック振動板10を用い、これを基板20の長穴21に挿入して縦向きに取り付けるようにしたので、基板20の寸法が従来に比べて小さくなっており、これに伴って小型化を図ることが可能になった。

【0018】また、端子22を用いて圧電セラミック振動板10を基板20に固定した時点で、圧電セラミック振動板10の出力の一方と回路30との電気接続も完了することから、組立作業が簡単になる。しかも圧電セラミック振動板10として市販品のものを用い、圧電セラミック振動板10の両面に薄板11で覆うようにしたの

で、特別の調整作業を行わなくても、性能にバラツキが生じることもない。そのため、圧電セラミック振動板10として電子ブザー等に汎用されている安価な市販品を用いた点も含めて、従来に比べて大幅な低コスト化を図ることが可能になった。

【0019】このように加速度センサAの小型化及び低コストを実現できたので、これに共って歩数計の小型化及び低コストを図ることが可能になった。

【0020】上記した加速度センサAについては次のように設計変更してもかまわない。例えば、図4に示すように基板20の2辺に長穴21、21を形成し、これに2つの圧電セラミック振動板10、10を上記と同様に取り付けるようにしても良い。この場合、圧電セラミック振動板10、10はその向きが互いに直交していることから、上下方向の加速度の大きさと水平方向の加速度の大きさを検知することができ、この点で高性能化を図ることが可能になる。また、圧電セラミック振動板10の出力の他方と回路30との電気接続をリード線23を用いず、端子22と同様な端子を用いて行うようにしても良い。

【0021】なお、本発明に係る加速度センサは上記のような歩数計だけの適用に止まらず、ショックセンサや振動スイッチ等にも当然に適用可能である。

【0022】圧電セラミック振動板についてはディスク状のものである限り、どのような種類のものを用いてもかまわない。また、圧電セラミック振動板の基板への取り付けについても、縦向きの方に取り付ける限り、その方法は限定されず、基板に長穴を形成することなく、基板上に立てて取り付ける形態であってもかまわない。

また、加速度センサの適用対象によっては、互いに異なるn個の方向の加速度の大きさを各々検知するために、基板にn個の圧電セラミック振動板を当該方向に向けて各々配設するようにしても良い。例えば、自動車の衝突安全システムにおいて、前後方向に加えて斜め方向からの衝突を瞬時に検知してエアバックを作動させる場合、複数の加速度センサを用いることが必要になることがあり、このようなシステムに適用することが可能である。

【0023】

【発明の効果】以上、本発明に係る加速度センサによる場合、ディスク状の圧電セラミック振動板を用い、これが基板に縦向きに取り付けられた構成となっているので、基板の寸法を従来に比べて小さくすることができ、これに伴って小型化を図ることが可能になる。また、ディスク状の圧電セラミック振動板については電子ブザー等の市販品を利用することが可能であるので、この点で低コスト化を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を説明するための図であって、加速度センサの一部省略斜視図である。

【図2】同加速度センサを内蔵した歩数計の分解斜視図

である。

【図3】同歩数計のブロック図である。

【図4】加速度センサの変形例を説明するための模式図である。

【図5】従来の加速度センサを説明するための図であって（A）は圧電素子の正面図、（B）はその側面図である。

【符号の説明】

A 加速度センサ

10 圧電セラミック振動板

11 薄板

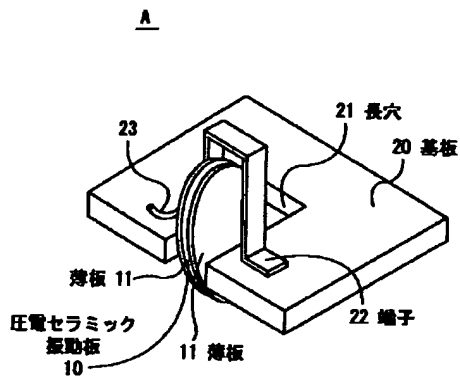
20 基板

21 長穴

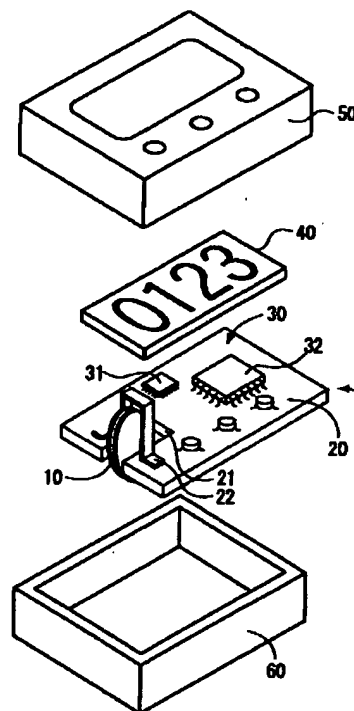
22 端子

30 回路

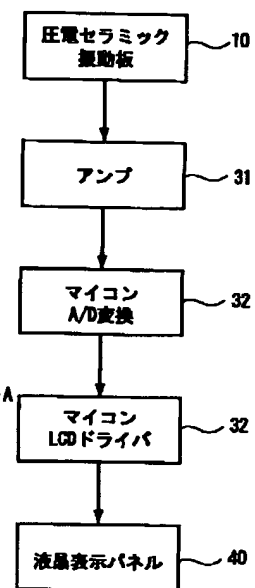
【図1】



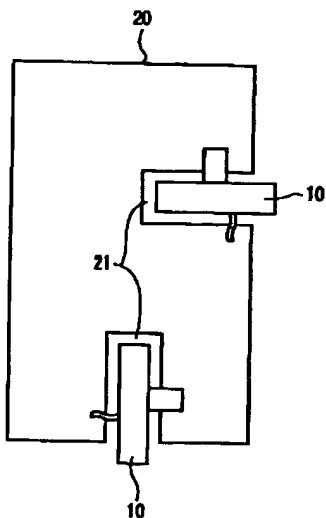
【図2】



【図3】

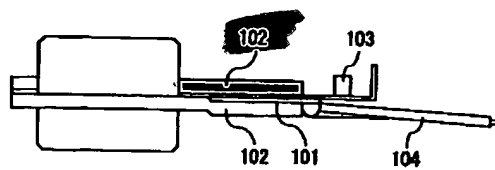


【図4】



【図5】

(A)



(B)



\*NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the acceleration sensor used for a motor nervous system measuring instrument like a pedometer etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The piezoelectric device as shown in drawing 5 as an acceleration sensor is used for the conventional pedometer in many cases. For 101 in drawing, as for a cushioning material and 103, a piezo-electric ceramic plate and 102 are a diaphragm and 104 ] lead wire.

[0003] If external force acts on the diaphragm 102 attached in the piezo-electric ceramic plate 101, the piezo-electric ceramic plate 101 inserted into cushioning materials 102 and 102 will output distortion and the electromotive force generated at this time through lead wire 104. About such a piezoelectric device, it is common to be attached on the substrate with which the circuit which processes an allotropy child's output signal was mounted.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when based on the above-mentioned conventional example, a piezoelectric device is a long and slender configuration, compared with substrate mounting components, from a large thing, a big substrate becomes indispensable and there is a problem that it is difficult to attain the whole miniaturization. Moreover, if processing which sticks a diaphragm 102 on the piezo-electric ceramic plate 101 is not made prudent, since variation arises for the engine performance as an acceleration sensor, not only the components cost of a piezoelectric device but processing cost is high, and the problem of being difficult has also attained the whole low cost-ization.

[0005] This invention is created under the above-mentioned background, and the place made into the object is to offer the acceleration sensor which can attain miniaturization and low cost-ization.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The acceleration sensor concerning this invention has composition equipped with the substrate with which the circuit which the piezo-electric ceramic diaphragm and said piezo-electric ceramic diaphragm of the shape of a disk which detects the magnitude of acceleration are attached in the abbreviation perpendicular direction, and processes the detection result of the piezo-electric ceramic diaphragm concerned at least was mounted.

[0007] As for said piezo-electric ceramic diaphragm, it is desirable more preferably to make it cover with the sheet metal with which the both sides consist of a raw material excellent in protection-from-light nature and adiathermic. Moreover, the slot with the die length of diameter extent of said piezo-electric ceramic diaphragm is formed on the field, and, as for said substrate, it is desirable to prepare the terminal for supporting, after the piezo-electric diaphragm concerned has been inserted by said slot, while carrying out electrical connection of one side of the output of the piezo-electric ceramic diaphragm concerned to said circuit around the slot concerned.

[0008] Furthermore, in order to detect respectively the magnitude of the acceleration of the mutually different direction of n pieces, it is desirable to turn said n piezo-electric ceramic diaphragms in the direction concerned, and to arrange them in said substrate respectively.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is a mimetic diagram for the abbreviation perspective view and the decomposition perspective view of the pedometer with which drawing 2 built in this acceleration sensor of an acceleration sensor, and drawing 3 to explain the block diagram of this pedometer, and for drawing 4 explain the modification of an acceleration sensor in part.

[0010] Acceleration-sensor A hung up here is what is used for the pedometer which carries out counting of a pocket person's number of steps. The piezo-electric ceramic diaphragm 10 of the shape of a disk which detects the magnitude

of acceleration as shown in drawing 1 , The piezo-electric ceramic diaphragm 10 is attached in longitude, and the signal output of the piezo-electric ceramic diaphragm 10 is processed, and it has basic composition equipped with the substrate 20 with which the circuit 30 (abbreviation among drawing 1 ) for carrying out digital display of the number result of pedometers to the liquid crystal display panel 20 was mounted. Such an acceleration sensor A is contained by the top case 50 and the bottom case 60 with the liquid crystal display panel 20 of a pedometer, as shown in drawing 2 .

[0011] About the piezo-electric ceramic diaphragm 10, the cheap commercial item currently used widely by the electronic buzzer etc. is used. This has structure which stuck the piezo-electric ceramic sheet metal by which polarization was carried out, and a thin brass plate in the thickness direction. That is, if an impact is added from the exterior, the electromotive force with which piezo-electric ceramic sheet metal is proportional to extent of distortion and distortion will arise, and this will be outputted as a detection result of the magnitude of acceleration.

[0012] Both sides of the piezo-electric ceramic diaphragm 10 are covered with the sheet metal 11 which consists of a raw material which was excellent in protection-from-light nature and adiathermic as shown in drawing 1 . Urethane foam is used about sheet metal 11 here, and it is sticking on both sides of the piezo-electric ceramic diaphragm 10. As for the output level of the piezo-electric ceramic diaphragm 10, it is minute that such sheet metal 11 is needed, and since this is amplified with the high gain amplifier 31 (refer to inside of drawing 2 ), even if whenever [ around the piezo-electric ceramic diaphragm 10 / luminosity ], temperature, etc. change slightly, it is for this to appear as a big noise and to prevent this.

[0013] On the field of a substrate 20, the slot 21 (here notching) with the die length of diameter extent of the piezo-electric ceramic diaphragm 10 is formed. While carrying out electrical connection of one side of the output of the piezo-electric ceramic diaphragm 10 to a circuit 30, the terminal 22 for supporting, where the piezo-electric ceramic diaphragm 10 is inserted in a slot 21 is formed around the slot 21.

[0014] The terminal 22 is connected to pattern wiring formed on the field of a substrate 20 with soldering about the back end section, while a long picture-like metal plate is bent and created and it connects with the outside surface of the piezo-electric ceramic diaphragm 10 by soldering, welding, etc. about the point. It is fixed in the form hung from a top where the piezo-electric ceramic diaphragm 10 is inserted in a slot 21 with such a terminal 22.

[0015] In addition, lead wire 23 is used about the electrical connection of another side of the output of the piezo-electric ceramic diaphragm 10, and a circuit 30. Although the edge [ of lead wire 23 ] and field top of the piezo-electric ceramic diaphragm 10 is soldering, since sheet metal 11 becomes obstructive in this case, it cuts and lacks that part. This point is the same also about soldering between the point of a terminal 22, and the outside surface of the piezo-electric ceramic diaphragm 10.

[0016] The circuit 30 mounted in the substrate 20 has become as it is shown in drawing 3 . That is, after amplifying the signal outputted from the ~~piezo-electric ceramic diaphragm 10 with the high gain amplifier 31~~, it leads to 1 chip microcomputer 32, and A/D conversion is performed. and 1 chip microcomputer 32 -- setting -- change of acceleration -- being based -- a pocket person's number of steps -- counting -- carrying out -- the counting concerned -- it changes into the signal for displaying a result in digital one, and this is outputted to the liquid crystal display panel 20.

[0017] Since this is inserted in the slot 21 of a substrate 20 and it was made to attach in longitude using the disk-like diaphragm 10 ceramic [ piezo-electric ] when based on acceleration-sensor A constituted as mentioned above, the dimension of a substrate 20 is small compared with the former, and it became possible to attain a miniaturization in connection with this.

[0018] Moreover, since the electrical connection of one side of the output of the piezo-electric ceramic diaphragm 10 and a circuit 30 is also completed when the piezo-electric ceramic diaphragm 10 is fixed to a substrate 20 using a terminal 22, assembly operation becomes easy. And since it was made to cover with sheet metal 11 to both sides of the piezo-electric ceramic diaphragm 10, using the thing of a commercial item as a piezo-electric ceramic diaphragm 10, even if it does not perform special tuning, variation does not arise for the engine performance. Therefore, it became possible to attain large low cost-ization compared with the former also including the point using the cheap commercial item currently used widely by the electronic buzzer etc. as a piezo-electric ceramic diaphragm 10.

[0019] Thus, since a miniaturization and low cost of the acceleration sensor A were realizable, it became possible to plan a miniaturization and low cost of a pedometer as \*\* to this.

[0020] About the above-mentioned acceleration-sensor A, a design change may be carried out as follows. For example, as shown in drawing 4 , slots 21 and 21 are formed in two sides of a substrate 20, and you may make it attach two piezo-electric ceramic diaphragms 10 and 10 in this like the above. In this case, it enables them for the piezo-electric ceramic diaphragms 10 and 10 to be able to detect the magnitude of the acceleration of the vertical direction, and the magnitude of horizontal acceleration, and to attain high performance-ization at this point, since that sense lies at right angles mutually. Moreover, not using lead wire 23, it may be made to perform electrical connection of another side of the output of the piezo-electric ceramic diaphragm 10, and a circuit 30 using a terminal 22 and the same terminal.

[0021] In addition, the acceleration sensor concerning this invention cannot stop at application of only the above



pedometers, but, naturally can be applied to a shock sensor, a vibration switch, etc.

[0022] About a piezo-electric ceramic diaphragm, as long as it is a disk-like thing, what kind of thing may be used. Moreover, it does not matter even if it is the gestalt stood and attached on a substrate, without not limiting the approach but forming a slot in a substrate also about the installation to the substrate of a piezo-electric ceramic diaphragm, as long as it attaches in the longitudinal direction. Moreover, in order to detect respectively the magnitude of the acceleration of the mutually different direction of n pieces depending on the object for application of an acceleration sensor, n piezo-electric ceramic diaphragms are turned in the direction concerned, and you may make it arrange them in a substrate respectively. For example, in the collision safety system of an automobile, when detecting the collision from slant in an instant in addition to a cross direction and operating an air bag, it is possible for it to be necessary to use two or more acceleration sensors, and to apply to such a system.

[0023]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since it has the composition that this was attached in the substrate at longitude, using the disk-like diaphragm ceramic [ piezo-electric ] when based on the acceleration sensor concerning this invention, the dimension of a substrate can be made small compared with the former, and it becomes possible to attain a miniaturization in connection with this. Moreover, since it is possible to use commercial items, such as an electronic buzzer, about a disk-like diaphragm ceramic [ piezo-electric ], it becomes possible to attain low cost-ization at this point.

---

[Translation done.]